

30

Circular Técnica

*Corumbá, MS
Dezembro, 2002*

Autores

Márcia Divina de Oliveira

Pesquisadora,
MSc. Limnologia
Rua 21 de setembro, 1880, CP
109, CEP 79320900

Débora Fernandes Calheiros

Pesquisadora,
MSc. Limnologia
Rua 21 de setembro, 1880, CP
109, CEP 79320900



Características e Alterações Limnológicas na Bacia do Rio Taquari, MS



Considerando os usos gerais dos principais sistemas aquáticos no Brasil, os impactos causados por processos de erosão/assoreamento são pontos importantes a serem considerados em programas de pesquisa, básica e aplicada, na área de Limnologia, devido a sua importância na alteração da qualidade da água.

O aumento do aporte de material em suspensão, além de causar assoreamento dos rios, altera as características físicas e químicas da água, modificando a qualidade óptica da água e a temperatura (Alabaster & Lloyd, 1982). O sedimento em suspensão pode aderir à superfície dos ovos de peixes, impedindo as trocas de oxigênio e dióxido de carbono, aderir às brânquias e prejudicar as funções de respiração e excreção, e depositar-se cobrindo plantas e locais de desova de peixes, e assim causar sérias perturbações nas comunidades aquáticas.

O impacto sobre pequenos animais que vivem fixos no fundo (organismos bentônicos) se dá principalmente pela cobertura do fundo e mobilidade do leito, destruindo seus habitats naturais (Alabaster & Lloyd, op.cit.; Wantzen, 1995).

A entrada de sedimentos na bacia do alto Paraguai (BAP), a partir do planalto, para a planície pantaneira tem-se acelerado nos últimos anos. Risso et al. (1996) estimaram que, em média, 50% dos sedimentos aportados ao Pantanal ficam retidos na planície acima da seção de Porto Esperança (rio Paraguai).

A bacia do rio Taquari, um dos maiores tributários do rio Paraguai, tem sido alvo de muitas discussões quanto às causas do assoreamento do leito do rio e às mudanças na área de inundação.

A partir da distribuição da erosividade das chuvas no planalto, nota-se que a bacia do rio Taquari está entre as áreas que estão mais expostas à ação erosiva das chuvas (Oliveira & Sano, 1993). Segundo estes autores, além do alto poder erosivo desta bacia, há um predomínio (53%) de áreas ocupadas pelas atividades agropecuárias na parte alta (pastagem cultivada e cultura anual).

É evidente a necessidade de estudos para caracterizar as águas e quantificar a extensão dos efeitos desses impactos das atividades na alta bacia do rio Taquari sobre a planície pantaneira. Dessa forma, este estudo, que faz parte do projeto Impactos Ambientais e Sócio-Econômicos na Bacia do rio Taquari, tem por objetivo caracterizar e analisar a qualidade das águas do rio Taquari desde a entrada para o Pantanal até a foz no rio Paraguai.

A bacia hidrográfica do rio Taquari está localizada entre as latitudes de 17°00'00"S e 20°00'00"S e as longitudes de 53°00'00"W e 58°00'00"W, abrangendo uma área de aproximadamente 65.023 km², dentro da bacia do Alto Paraguai. O principal contribuinte desta bacia é o rio Taquari, afluente da margem esquerda do rio Paraguai, que tem sua nascente no Planalto Central (900m de altitude) e percorre um total de 801 km de extensão até a foz com o rio Paraguai (80m de altitude). O seu principal tributário é o rio Coxim (Brasil, 1982).

Para análise das características de suas águas, o rio Taquari foi amostrado no período entre agosto de 1995 e janeiro de 1996, nas seguintes localidades: na cidade de Coxim (Estação 1), no trecho médio (Estação 2), no delta interno (Estações 3, 4 e 5) e na foz (Estação 6). A Estação 1 representa a mistura das águas dos rios Taquari e Coxim (com seu principal afluente, o rio Jauru) e a entrada para o Pantanal, a Estação 2 localiza-se no Porto Figueiral e a Estação 3, em Porto Rolon. A jusante de Porto Rolon o rio Taquari perde parte de suas águas no "arrombado do Zé da Costa", que evoluiu e em 1997 já apresentava 70% da água do

rio Taquari. Após a Estação 4 (Palmeiras) o rio Taquari se abre em inúmeros canais formando um "labirinto", e na Estação 5, o rio Taquari volta a ter leito definido até a foz no rio Paraguai, Estação 6 (Fig. 1).

As amostras foram tomadas na superfície da água, e foram analisados os seguintes parâmetros: temperatura da água, oxigênio dissolvido, pH, condutividade elétrica, alcalinidade, transparência da água, material suspenso e clorofila total. As análises foram realizadas seguindo as metodologias utilizadas no laboratório de Limnologia da Embrapa Pantanal.

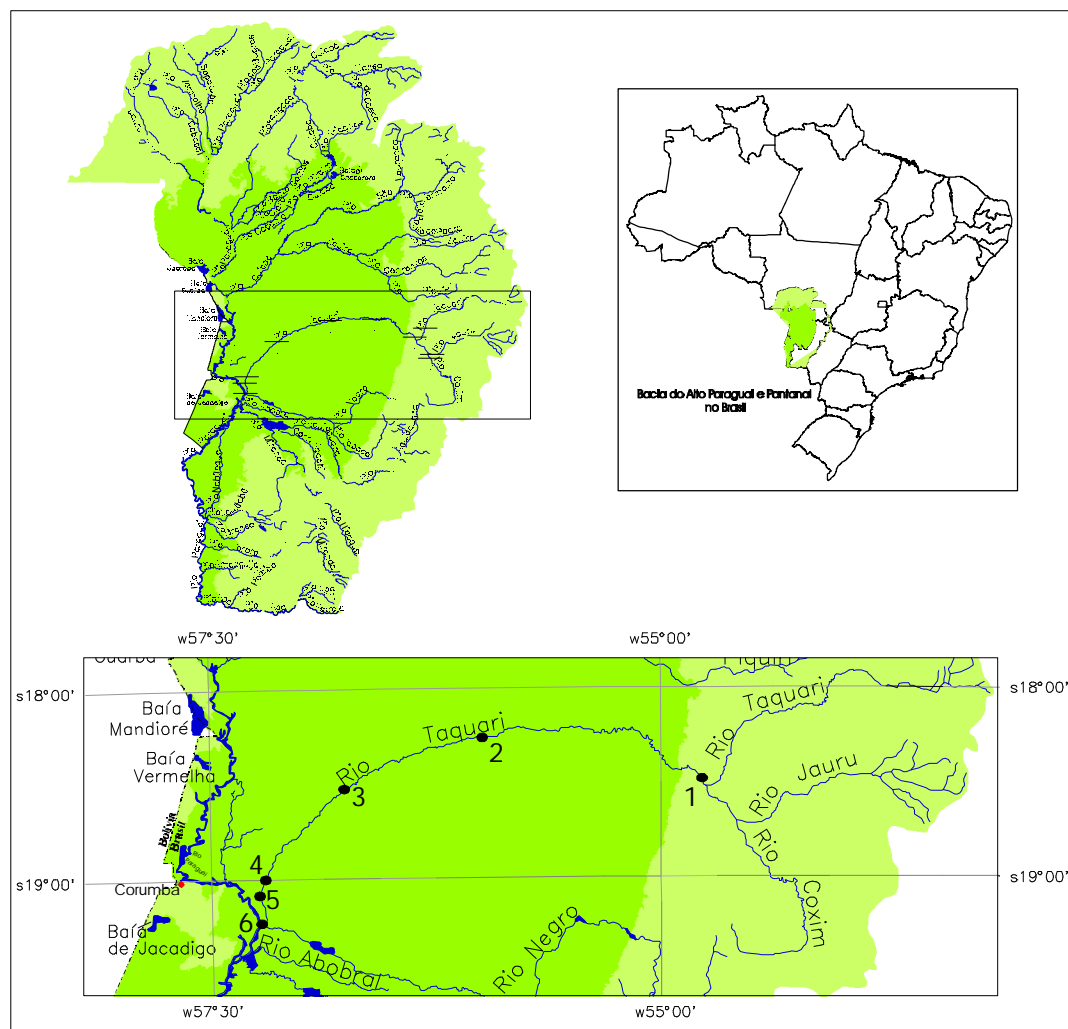


Fig. 1. Localização das estações de amostragem na sub-bacia do rio Taquari, na bacia do Alto Paraguai, Brasil.

Tabela 1. Valores de temperatura da água (T), Oxigênio dissolvido (O.D.), pH (pH), condutividade (Condt.) e Alcalinidade (Alc.), no período de agosto/95 a janeiro/96.

Local	T (°C)		O.D. (mg/l).		pH		Condt. (μ S/cm)		Alc. (μ eq/l)	
	Ago	Jan	Ago	Jan	Ago	Jan	Ago	Jan	Ago	Jan
1	24,0	29,0	8,5	7,0	7,0	6,5	26,0	22,0	240,0	206,4
2	28,0	30,0	8,5	6,5	6,5	6,9	24,0	22,0	216,4	279,3
3	26,0	29,0	7,6	7,5	7,0	6,6	25,0	22,5	192,8	252,8
4	23,0	30,0	7,5	6,3	6,5	6,5	25,0	25,6	205,7	290,3
5	19,0	31,0	7,6	6,6	6,6	6,6	28,0	26,3	218,3	281,9
6	22,0	30,0	4,4	5,1	6,0	6,4	44,0	29,0	432,2	237,9

A variação espacial e temporal das variáveis físicas e químicas está mostrada na Tabela 1 e Figuras 2 e 3. O rio Taquari na cidade de Coxim, apresenta temperatura da água variando entre 24 e 29,0 °C, oxigênio dissolvido entre 7,0 e 8,5 mg/l e pH em torno do neutro (de 6,5 a 7,0). A condutividade elétrica oscilou entre 22,0 e 26,0 μ S/cm e a alcalinidade entre 206,0 a 240,0 μ eq/l. Os maiores valores ocorrem durante a estiagem, agosto, quando é menor a diluição por água de chuva. As medidas da condutividade elétrica e alcalinidade estão associadas à quantidade de íons presentes nas águas (ex. Na, K, Ca, Mg, Fe, Mn, formas de carbono, fosfatos) os quais têm suas origens na bacia de drenagem. Seria necessário conhecer a condutividade nas cabeceiras dos rios da bacia do Taquari para observar o impacto de mudanças no

uso do solo. Águas com baixos valores de condutividade e alcalinidade podem indicar simplesmente regiões de solos mais pobres em minerais dissolvidos. Ao contrário, bacias localizadas em regiões ricas em rochas calcáreas, como a bacia do rio Miranda, que propiciam maior liberação de íons para as águas, possuem alcalinidade por volta de 6.000,0 μ eq/L e condutividade de 500,0 μ S/cm (Oliveira & Calheiros, 1999).

No seu médio e baixo curso, o rio Taquari apresenta um caráter divergente, formando inúmeros canais que partem do canal principal. A ausência de tributários e, por conseguinte, de entrada de água, faz com que as mudanças nas características da água sejam muito pequenas até a Estação 4, localizada em Porto Rolon (Tabela 1).

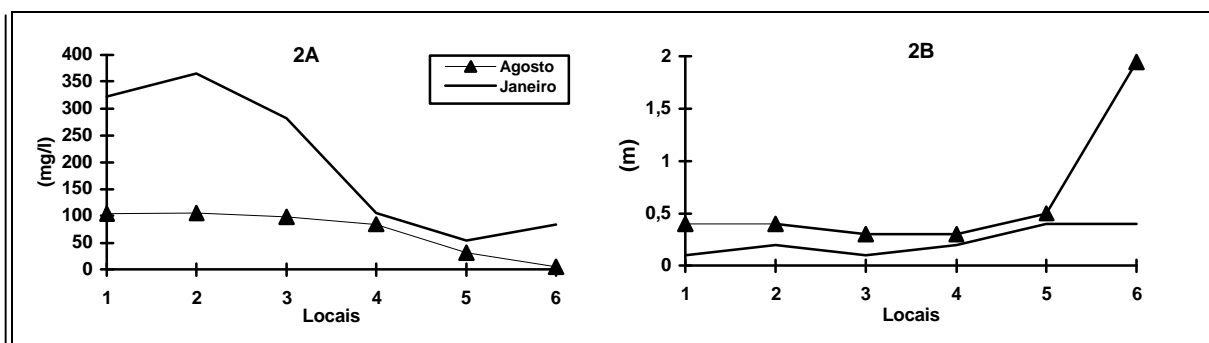


Fig. 2. Variação espaço-temporal do material em suspensão (2A), transparência da água (2B) em agosto/95 e janeiro/96.

A concentração de sólidos em suspensão oscilou entre 360,0 (Estação 2) e 60,0 mg/l (Estação 5), em janeiro, e de 100,0 (Estações 1, 2 e 3) a 0,0 mg/l (Estação 6, foz), em agosto (Figura 2A). Embora tenham sido registrados valores de até 647,7 mg/l no rio Coxim afluente do rio Taquari, estes valores mostram-se diluídos quando da mistura das águas abaixo da cidade de Coxim (Oliveira & Calheiros, no prelo).

Em relação inversa com a concentração de sólidos suspensos, a transparência da água não ultrapassa

a 0,4m em agosto, mês de menor concentração de sólidos suspensos (Figura 2B). Nas estações 5 e 6, a diminuição da velocidade da água, em função da pequena declividade e do represamento das águas do rio Taquari, pela influência do rio Paraguai no período de cheia, resulta em decréscimo e perda, por sedimentação, da maior parte do material em suspensão (Padovani et al., 1998). Ocorre, então, maior penetração da luz na coluna d'água, chegando a 2m na foz. Nas Estações 5 e 6 foi observado incremento na concentração de clorofila total, ou seja, na biomassa algal, em contraste com a parte alta da bacia (Fig. 3). A medida da clorofila

está relacionada à atividade fotossintética, que representa a fonte primária de alimento para pequenos peixes e microcrustáceos, e é reduzida em corpos d'água com baixa luminosidade.

Outra comunidade aquática importante nessa área de planície é a das macrófitas, as quais ajudam na sedimentação do material em suspensão. Muitas das águas que extravasam do canal principal retornam ao leito à jusante, e medidas de transparência da água mostraram que, no mínimo, o valor obtido, após passar pela área de vegetação, é o dobro do canal principal, ou seja, há uma forte deposição de sólidos em suspensão no delta interno do rio Taquari.

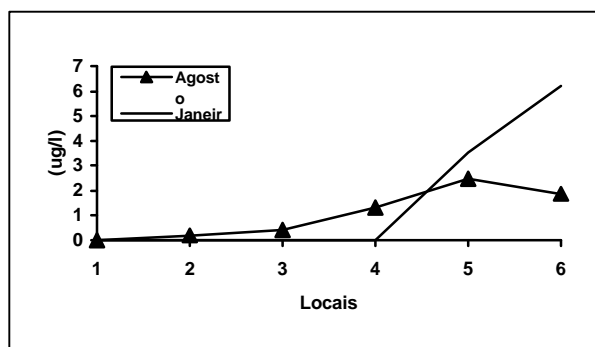


Fig. 3. Variação espaço-temporal da clorofila total ($\mu\text{g/l}$) em agosto/95 e janeiro/96.

Conclusões

A entrada de material em suspensão no rio Taquari, altera a transparência da água, que é muito baixa quando comparada à da planície e a águas observadas próximas ao canal principal;

Aumentos em transparência da água e na concentração de clorofila total na planície refletem o importante papel das macrófitas aquáticas, favorecendo a sedimentação do material em suspensão e possibilitando maior penetração de luz na coluna d'água, importante nos processos fotossintéticos;

Recomendações

Estabelecer estudos sobre os efeitos dos sólidos suspensos sobre as comunidades aquáticas no Pantanal e, em particular no rio Taquari, pois é possível que os sólidos suspensos estejam

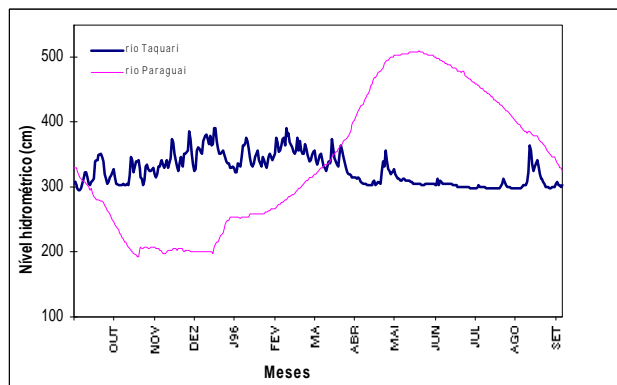
interferindo no desenvolvimento das comunidades aquáticas;

Estabelecer medidas de conservação, como práticas de manejo do solo e recomposição da vegetação ciliar na alta bacia, de forma que

A diferença entre os níveis máximos dos rios Taquari e Paraguai, que no ano de 1996 foi de aproximadamente 3 meses (Fig. 4), provoca um retardamento na inundação do trecho final do rio Taquari, que resulta na manutenção de um ambiente de interface terra-água, altamente produtivo, e que persiste durante boa parte da estação seca, fornecendo refúgio para peixes e outros animais, como observado também por Hamilton et. al. (1998). O represamento do rio Taquari também contribui para que os sólidos suspensos sejam depositados, em sua maioria, antes de chegarem ao rio Paraguai.

diminuam a entrada de sedimentos na parte alta da bacia;

Fig. 4. Variação do nível hidrométrico nos rios



Taquari e Paraguai, nos anos de 1995/1996.

Manter o regime hidrológico natural do rio Paraguai, pois o efeito do represamento do rio Taquari pelo rio Paraguai resulta em ambientes aquáticos que persistem durante a estação seca, servindo como áreas de refúgio e alimentação para muitos organismos aquáticos.

Agradecimentos

Ao Dr. Luis Marques Vieira, ao Ms. Sérgio Galdino, pela liderança e coordenação do projeto; ao Dr. Steve K. Hamilton, pela colaboração na fase de implantação deste estudo, ao Ms. Carlos Padovani, ao técnico Waldomiro Lima e Silva e ao Policial Florestal Ramão de Souza, pelo auxílio nos trabalhos de campo, e a Valdete S. Sanchez pelas análises laboratoriais.

Referências Bibliográficas

ALABASTER, J. S.; LLOYD, R. **Water quality criteria for freshwater fish**. 2. Ed. London: Butterworth Scientific., 1982. 361p.

BRASIL. Ministério De Minas e Energia. Secretaria Geral. Projeto RADAMBRASIL. **Folha SE-21 Corumbá e parte da Folha SE-20: geologia, geomorfologia, pedologia e uso potencial da terra**. Rio de Janeiro, 1982. 452p.. il.(Levantamento de Recursos Naturais, 27)

OLIVEIRA, M.D.; CALHEIROS, D.F. Estado de conservação da bacia do rio Miranda (Pantanal, MS), baseado em estudos limnológicos. . In: Congresso Brasileiro de Limnologia, 7., 1999, Florianópolis, SC. Resumo... Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999. V. 1, p.89.

OLIVEIRA, M.D.; CALHEIROS, D.F. Transporte de nutrientes e material em suspensão na bacia do rio Taquari, MS. In: Congresso Brasileiro de Limnologia, 6, 1997, São Carlos. Resumo...São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 1997. p. 352.

OLIVEIRA, H.; SANO, E. E. Utilização de sistema de informações geográficas na avaliação da ocupação dos solos da Bacia do Alto rio Taquari, MS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO,

24. 1993. Goiânia. **Resumos**, Goiânia, 1993. P.363-364.

PADOVANI, C.R.; CARVALHO, N.O.; GALDINO, S., VIEIRA, L. Deposição de sedimentos e perda de água do rio Taquari no Pantanal. III ENES. Assoreamento de Reservatório e erosão a jusante. Setembro, 1998. Rio de Janeiro, **Anais**, Rio de Janeiro, 1998. p. 127-134.

RISSO, A.; BORGES, A.L. DE O.; SEMMELMANN, F.R.; BORDAS, M.P.; LOPRES, M.S. Balanço Preliminar de Sedimentos no Pantanal da bacia do alto Paraguai-BAP. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, 2., 1996, Corumbá. Manejo e Conservação. **Resumos**. Brasília: Embrapa-SPI, 1996. P. 200.

SANTOS, A.T.DOS; CREPANI, E. Contribuição do sensoriamento remoto aplicado à geologia no estudo do assoreamento do rio Taquari, Pantanal Mato-Grossense. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 6, 1993, Curitiba. **Anais**, Curitiba, 1993. P. 361-366.

WANTZEN, K.M. Assoreamento-um impacto ambiental nas águas correntes de Mato Grosso. In: STUDIES on Human Impacto on Forests and Floodplains in the tropics (SHIFT). 1995, Cuiabá. **Resumos**. Cuiabá. 1995. P.235.

Circular Técnica, 30

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Pantanal
Endereço: Rua 21 de setembro, 1880
Caixa Postal 109
CEP 79320-900 Corumbá, MS
Fone: 67-2332430
Fax: 67-2331011
Email: sac@cpap.embrapa.br

1ª edição
1ª impressão (2002): formato digital

Comitê de Publicações

Presidente: Aiesca Oliveira Pellegrin
Secretário-Executivo: Marco Aurélio Rotta
Membros: Balbina Maria Araújo Soriano
Evaldo Luis Cardoso da Silva
José Robson Bezerra Sereno
Regina Célia Rachel dos Santos

Expediente

Supervisor editorial: Marco Aurélio Rotta
Revisão de texto: Mirane dos Santos Costa
Tratamento das ilustrações: Regina Célia R. Santos
Editoração eletrônica: Regina Célia R. Santos